

Podrobný návod a popis



DE712-02 Univerzálny multimeter 02 "inno"

Všeobecný popis

Tento multimeter je univerzálne analógové zariadenie na meranie prúdu a napätia na vyučovacích hodinách. Môže sa voľne (zvisle) postaviť, magneticky drží na vhodných kovových tabuliach a tiež sa môže použiť v horizontálnej polohe v spojení so spätným projektorom na premietanie výsledkov merania. Jeho neobvykle citlivé meracie rozsahy umožňujú kvantitatívne merania nízky napätí a prúdov, pre ktoré sa doteraz museli používať komplikované a drahé zosilňovača merania. Možnosťou prepnutia polohy ukazovateľa do stredu stupnice sa zjednoduší merania na bipolárnych zdrojoch. Prehľadné zasúvacie stupnice a digitálne zobrazenie meranej veličiny zaručujú bezchybné odčítanie vo všetkých rozsahoch meraní. Nový typ servo meracieho mechanizmu je robustný a zaručuje vysokú presnosť, nezávislosť od pracovnej polohy a elektrostatického napätia. Okrem toho zobrazuje konečnú nameranú hodnotu rýchlejšie ako iné mechanické meracie systémy a tiež bez oneskorenia, čo je predovšetkým dôležité pre dynamické zobrazenia. Automatické vypnutie zabezpečí dlhšiu životnosť batérií. Ako zdroj napätia je možné použiť externý zdroj napájania 6 V DC.

Technické údaje

Meracie rozsahy 1V/3V/10V/30V DC:

presnosť lepšia ako $\pm 2\%$
vstupný odpor 100k Ω /V

Merací rozsah 1mV DC:

presnosť lepšia ako $\pm 2\%$
vstupný odpor 10k Ω
(pre špeciálne úlohy merania je možné tento rozsah interpretovať ako 100 nA prúdový rozsah)

Meracie rozsahy 1V/3V/10V/30V AC:

presnosť lepšia ako $\pm 3\%$
vnútorný odpor 100k Ω /V
Rozsah frekvencií 20Hz ... 20kHz, hodnota 3dB je nad 60kHz.
Pretože na usmernenie sa používa opravená stredná meraná hodnota, tak uvedené hodnoty presnosti a frekvenčného rozsahu sa vzťahujú len na čisté sínusové signály!

Presnosť rozsahu 1 mV DC nie je špecifikovaná. Jeho použitie by však malo obmedziť na frekvencie nižšie ako 500 Hz, aby sa dosiahli primerane zmysluplné výsledky.

Meracie rozsahy 100 μ A/10mA/30mA/100mA/300mA/1A/3A/10A DC:

presnosť lepšia ako $\pm 2\%$, okrem 3A – tu je $\pm 5\%$.

Meracie rozsahy 100 μ A/10mA/30mA/100mA/300mA/1A/3A/10A AC:

Presnosť lepšia ako 3%, okrem 3A – tu je $\pm 6\%$.
Pretože na usmernenie sa používa opravená stredná meraná hodnota, tak uvedené hodnoty presnosti a frekvenčného rozsahu sa vzťahujú len na čisté sínusové signály!

Vstupy - pripojenie

Signály pre všetky rozsahy merania napätia a prúdu sa privádzajú cez 3 bezpečnostné zdierky na prednej strane prístroja. Jedná sa o izolované tuhé 4 mm zdierky, ktoré sú vhodné na zasunutie pružných banánikov s priemerom 4 mm s izolačnou objímkou alebo bez nej.

Všetky merané signály okrem 10 A sú privádzané so správnou polaritou cez dvojicu zdierok V/A a COM..

V 10 A rozsahu je potrebné použiť pár zdierok 10 A a COM so správnou polaritou. Pri zasunutí banánika do zdierky 10 A sa displej automaticky prepne na A. Poloha prepínača voľby rozsahu je pri rozsahu 10 A irelevantná..

Nadprúdová ochrana

Prúdové meracie rozsahy sú vybavené elektronickými istiacimi prvkami, ktoré sa odstránení poruchového stavu automaticky vrátia do vodivého stavu. Tým sa eliminujú problémy s výmenou klasických tavných poistiek ako aj nepríjemné problémy s kontaktmi v citlivých oblastiach merania. LED diódy, dobre viditeľné aj z diaľky, signalizujú, že prišlo k aktivácii nadprúdovej ochrany.

Poznámky k presnosti

Informácie o presnosti zahŕňajú chyby na koncovú hodnotu rozsahu, chyby linearity a hysterézie. Predpokladá sa správne nastavenie ukazovateľa na nulu alebo na stred. Uvedené presnosti sú hraničnými hodnotami inherentných odchýlok za referenčných podmienok podľa DIN EN 60051. Ak sa prevádzkové podmienky výrazne líšia od referenčných podmienok, napríklad ak je podstatne vyššia alebo nižšia teplota, ako aj v oblasti silných magnetických alebo elektrických polí je možné, že uvádzané hodnoty presnosti budú prekročené. S takými podmienkami sa však pri vyučovaní stretávame zriedka. DC znamená jednosmerné napätie alebo prúd bez akéhokoľvek zvlnenia. Meranie iba usmernených ale nedostatočne filtrovaných striedavých napätí môže niekedy viesť k zreteľne počuteľným poruchám ako aj neočakávaným zobrazeným hodnotám.

V rozsahu 100 μ A je potrebné brať do úvahy vnútornú spotrebu až 100mV. Aj keď to zodpovedá spotrebe bežných digitálnych meracích prístrojov, môže to v istých prípadoch iritujúce. Naopak to znamená, že 100 mV sú možné a zmysluplné aj v rozsahu 100 μ A, ale s vnútorným odporom 1k Ω !

V rozsahu 1 mV je pre zabezpečenie bezproblémového procesu merania potrebná malá experimentálna zručnosť. Koniec koncov, tepelné napätia niekoľko Kelvinov alebo pohyb meracích káblov okolo magnetu to jasne dokazujú. Ak sa použijú dlhšie káble, tak pri troche experimentálnej zručnosti sa dokonca dá rozpoznať indukcia zemského magnetického poľa.

S výnimkou 3A rozsahu preto zariadenie spĺňa požiadavky triedy presnosti 2 pre DC s nulou vľavo a triedy presnosti 3 pre AC a pre DC s polohou nula v strede.

Bezpečnosť

Maximálny garantovaný trvalý prúd je 5 A pri 20 °C a 4,15 A pri +40 °C. Nepretržité merania > 5 A preto nie sú možné. Pri 20 °C a 10 A prístroj preruší meranie približne do 30 sekúnd, pri 20 A približne do 4 - 12 sekúnd. Maximálne napätie je 30 Veff. Krátkodobý maximálny prúd je 100 A.

Pripojenie k sieťovému napätiu akéhokoľvek druhu je zakázané a vedie k zničeniu zariadenia. Preto aj bez špeciálnej špecifikácie spĺňa kategóriu CAT I (IEC 61010-1, Bezpečnostné požiadavky na elektrické zariadenia na meranie, riadenie a laboratórne použitie), t. j. zariadenia na meranie v obvodoch, ktoré nie sú priamo pripojené k elektrickej sieti.

Triedy ochrany definujú opatrenia, ktoré chránia pred napätím nebezpečným dotykom (EN 61140). Zásuvky pre signálne napätie ani pre napájacie napätie tejto jednotky nesmú byť pripojené k napätiam, ktoré sú nebezpečné pre dotyk. To platí aj pre jednopólové kontakty. Preto nemá triedu ochrany!

Napájanie prístroja

Prístroj je obvykle napájaný štyrmi alkalickými 1,5 V AA batériami zabudovaných v zadnej časti prístroja. Typická životnosť uvedených štyroch alkalických batérií je približne 20 hodín prevádzky, v závislosti od kvality batérií a od používania prístroja. Napájanie zinkovo-uhlíkovými batériami s kyslými elektrolytmi sa neodporúča a môže viesť k nekorektným prevádzkovým podmienkam.

V poslednej polohe prepínača typu merania sa zobrazuje relatívne napätie batérie, bez ohľadu na polohu prepínača voľby rozsahu merania alebo prípadného napätia na vstupe. Použitelnosť batérií alebo pripojeného napájacieho zdroja je zobrazená polohou ukazovateľa v oblúku natlačenomna prednom paneli s nápisom „BAT“.

Ak sa prístroj nebude dlhšiu dobu používať, musia sa batérie vybrať z puzdra! Na škody spôsobené vytečením batérií sa záruka nevzťahuje!

Z dôvodu šetrenia batérií sa prístroj cca po 60 minútach automaticky vypne. Zmena typu merania môže spôsobiť, že sa prístroj najskôr vypne. V každom prípade sa musí prepínač typu merania prepnúť na nulu a až potom späť do požadovaného typu merania.

Zariadenie je možné napájať aj externým zdrojom napätia. Požaduje sa stabilizované jednosmerné napätie 6 V so zaťažiteľnosťou najmenej 500 mA a s dutou 2,5 mm zástrčkou. Vnútoraná rúrka je plus, vonkajšia je mínus. Ak sa použije menej kvalitný zdroj s vysokou úrovňou rušenia, môže sa znížiť kvalita meraní, najmä v citlivých jednosmerných rozsahoch a vo všetkých rozsahoch so striedavým prúdom. Prístroj je proti napájaciemu napätiu > 7 V ako aj proti prepólovaniu vstupného napätia elektronicky chránený polovodičmi a keramickými súčiastkami. Pripojenie takého zdroja napätia má za následok nefunkčnosť prístroja.